MANUAL DE INSTRUÇÕES DO MULTÍMETRO DIGITAL MODELO MD-6540

Leia atentamente as instruções contidas neste manual antes de iniciar o uso do instrumento

ÍNDICE

ÍNDICE (continuação)

As especificações contidas neste manual estão sujeitas à alteração sem prévio aviso, com o objetivo de aprimorar a qualidade do produto.

1. INTRODUÇÃO

O **MD-6540** é um multímetro digital de 20.000 contagens, desenvolvido com o que existe de mais moderno em tecnologia de semicondutores. Apresenta como características: alta confiabilidade, durabilidade e exatidão.

São de fundamental importância a completa leitura do manual e a obediência às instruções aqui contidas, para evitar possíveis danos ao multímetro, ao equipamento sob teste ou choque elétrico no usuário.

Um multímetro digital é um equipamento delicado e requer um operador habilitado tecnicamente, caso contrário, poderá ser danificado.

Ao contrário de um eletrodoméstico comum, o multímetro poderá ser danificado caso o usuário cometa algum erro de operação, como, por exemplo, tentar medir tensão nas escalas de corrente ou resistência.

Assim sendo, informamos que não será considerado como defeito em garantia, quando um aparelho, mesmo dentro do prazo de validade da garantia, tiver sido danificado por mau uso.

2. SEGURANÇA

Reveja as seguintes precauções de segurança para evitar lesões e evitar danos ao produto ou produtos ligados a ele. Para evitar possíveis perigos, só use o produto conforme especificado.

CUIDADO. Estas declarações identificam condições ou práticas que podem resultar em danos ao equipamento ou outros bens.

AVISO. Estas declarações identificam condições ou práticas que podem resultar em lesão corporal ou risco de vida.

2.1 Símbolos no Painel

⚠ Consulte o manual ⚡ Alta Tensão

2.2 Precauções Específicas

Use Fusível adequado. Para evitar o perigo de incêndio, utilize apenas o fusível do tipo e classificação especificados para este produto.

Não Utilize sem as Tampas. Não aplicar qualquer tensão ou corrente no produto sem que as tampas estejam no lugar.

Sobrecarga Elétrica. Nunca aplicar em um conector do produto, uma tensão que esteja fora da escala especificada para o conector.

Evite choques elétricos. Para evitar danos ou risco de vida, evite conectar ou desconectar as pontas de prova a um aparelho enquanto ele estiver conectado a uma fonte de tensão.

Não operar em umidade. Para evitar choque elétrico, não operar este produto em condições de umidade relativa elevada.

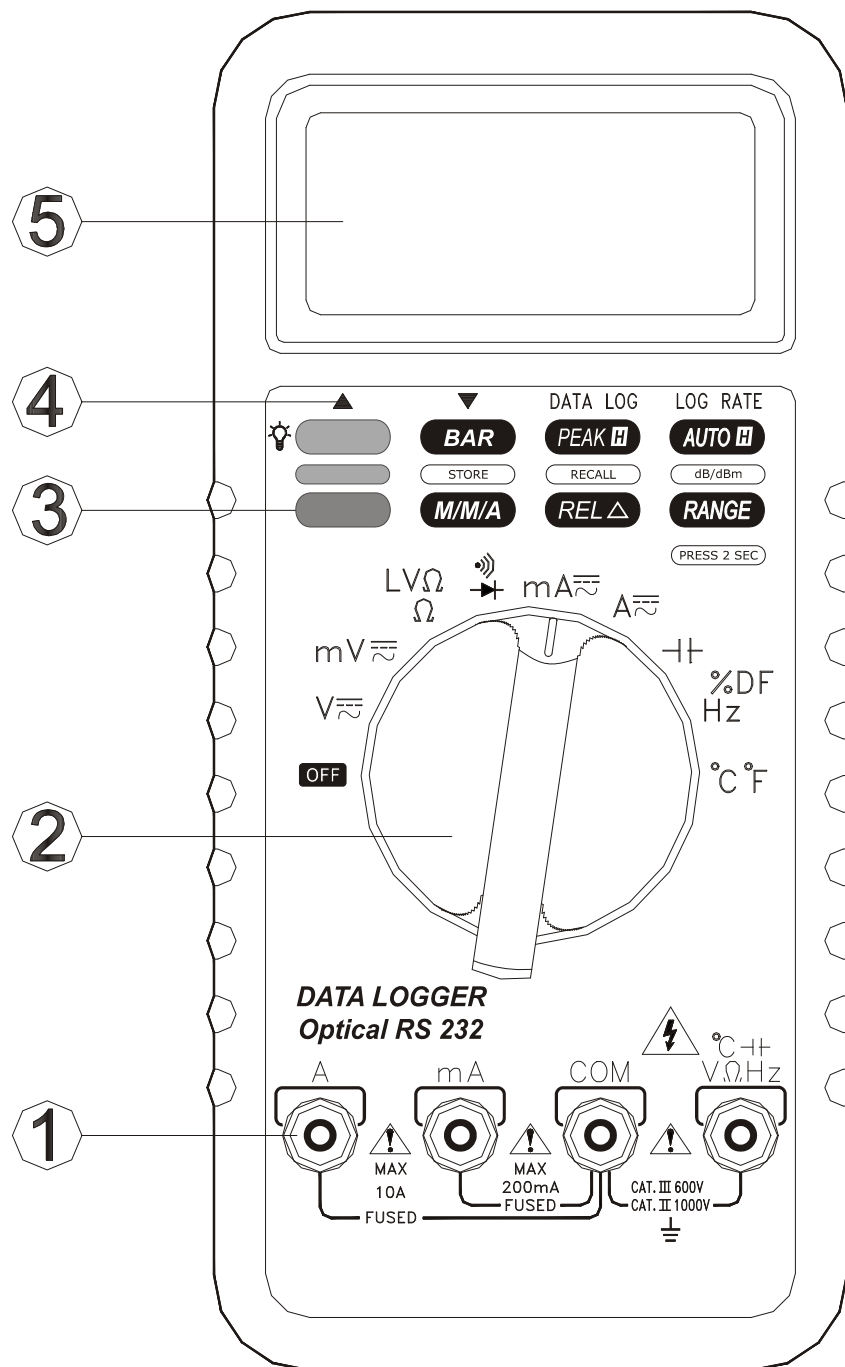
3. CARACTERÍSTICAS DO MULTÍMETRO

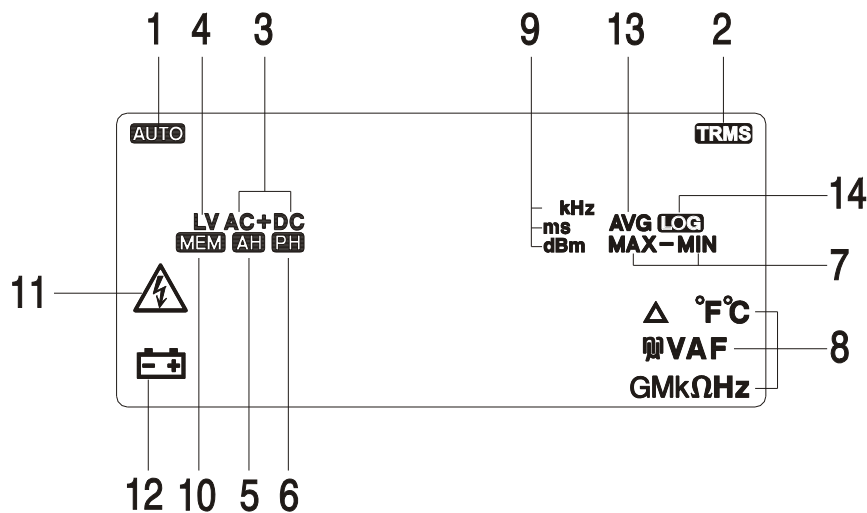
- Tensão DC / AC.
- Tensão em mV.
- Resistência / Resistência com Baixa Tensão.
- Teste de Diodos.
- Teste de Continuidade.
- Corrente DC / AC.
- Capacitância.
- Freqüência.
- Ciclo de Atividade.
- Temperatura (termopar tipo K).
- Desligamento Automático (após 30 minutos).
- Barra Gráfica de 42 segmentos com opção de zero no Centro.
- Auto Calibração.
- Auto Hold (auto 'congelamento' da leitura no display).

- Seleção de Escalas (Automática e Manual).
- Detecção Automática de Fusível Aberto.
- Alerta de Conexão Errada das Pontas (Beep Guard).
- Modo Relativo (Δ).
- Avisos de Perigo.
- Memória até 1.000 registros.
- Indicação de Bateria Fraca.
- Registro de Máximo, Mínimo e Média.
- Registro de Pico (Peak Hold - 0,5 ms).
- 'Data Logger' até 6.000 registros.
- True RMS (AC / DC + AC).
- Display duplo para Tensão AC e Freqüência.
- Resistente a Umidade e Poeira.
- Alimentação por Bateria de 9V.
- Iluminação do Display (desliga automaticamente em 15 minutos).
- Interface (RS-232) com software e cabo opcionais.
- 'Holster' protetor.
- Regras de Segurança: IEC, UL, CSA.
- Marcação CE.

3.1 Acessórios

01	Manual de Instruções
01	Ponta de prova preta
01	Ponta de prova vermelha
01	Par de garras jacaré
01	Termopar tipo K (TP-01)
01	Protetor de borracha (Holster)
01	Adaptador para termopar

4. VISÃO GERAL DO PAINEL

1. Conectores (ou bornes) de entrada.
2. Chave seletora de função. As funções impressas em preto são as iniciais, as em azul são selecionadas através do botão Azul.
3. Botões de Função.
4. Funções do 'Data Logger'.
5. Display LCD com leitura numérica dupla.

4-1 Indicações do display

1. Indica Seleção Automática de Escalas.
2. Indica leituras em modo True RMS.
3. Indica os modos de leitura AC, DC e AC + DC.
4. Indica medição de resistência com baixa tensão.
5. Indica o modo automático de 'congelamento' da leitura.
6. Indica registro de pico (Peak hold).
7. Indica registro de Máximo, Mínimo e Média.
8. Unidades de leitura dos dígitos principais.
9. Unidades de leitura dos dígitos auxiliares.
10. Indica as funções de memória (STORE e RECALL).
11. Alerta de entrada de alta tensão (>60V DC, 30V ACrms).
12. Indica bateria fraca.
13. Indica a média que é igual a: (MAX + MIN)/2.
14. Indica a função 'Data Logger'.

Indicador	Unidade	Indicador	Unidade
μ	micro	V	Volts
m	mili	A	Ampères
K	kilo	F	Faradays
M	mega	Hz	Hertz
Δ	delta (relativo)	S	Segundos
%	percentual	ºF	Graus Fahrenheit
dB	Decibel (1V de ref.)	ºC	Graus Celsius
dBm	Decibel (1mW em	Ω	Ohms
G	giga	n	nano

5. BOTÕES DE FUNÇÃO

O bip soará uma vez sempre que um botão for pressionado e soará duas vezes quando for pressionado de forma inválida

5.1 Botão Amarelo

Usado para ligar ou desligar a iluminação do Display.

*Este botão não atua quando as funções do 'Data Logger' estão ativas.

5.2 Botão *BAR*

Usado para alternar a posição do zero da Barra Gráfica.

- Zero no centro.
- Zero no centro (gráfico ampliado 2X).

Este botão não atua quando as funções do 'Data Logger' estão ativas ou quando se faz medições em AC.

5.3 Botão *PEAK* H

Aciona e desaciona o registro de pico.
Quando no modo de registro de pico, pressione o botão *M/M/A* para alternar entre os valores de máximo, mínimo e média.

O bip soará sempre que o valor de pico for atualizado.

5.4 Botão *AUTO* H

Aciona e desaciona a função 'Auto Hold' que faz com que assim seja encontrada uma leitura estável ela seja 'congelada' no Display.
A leitura será exibida no display auxiliar junto com o símbolo AH e o bip soará sempre que a leitura for atualizada no Display.
Desabilita o modo automático de seleção de escalas e muda para o modo manual quando pressionado este botão nas funções de Resistência, Capacitância e Freqüência.

*A escala de 2GΩ não tem esta função.
*A escala ⊣⊢ / ·ı)) não tem esta função.

5.5 Botão Azul

Alterna entre as duas funções (preta e azul), impressas no painel junto à chave seletora.

5.6 Botão *M/M/A*

Aciona o registro de máximo, mínimo e média e alterna entre os três.

Ao acionar esta função, as letras MAX são exibidas e o display auxiliar passa a mostrar o valor máximo encontrado.

O bip soará a cada vez que o valor for atualizado.

Para sair deste modo de registro, mantenha o botão pressionado por 2 segundos.

5.7 Botão *REL* Δ

Este botão aciona o modo Relativo Δ que exibe a leitura atual subtraindo dela um valor dado como referência.

No momento em que este botão é pressionado, a leitura atual é armazenada como referência no display auxiliar e o Display principal volta ao 'zero' exibindo o símbolo Δ. O Display principal passa então a exibir as leituras subtraindo o valor de referência.

Para sair deste modo, basta pressionar novamente o botão.

5.8 Botão *RANGE*

Muda a seleção de escalas do modo 'Automático' para 'Manual' e quando no modo manual, alterna entre as escalas.

Para retornar ao modo automático, basta manter o botão pressionado por 2 segundos.

5.9 dB/dBm

Mantendo o botão *RANGE* pressionado por 2 segundos, a função 'dB/dBm' é acionada para as escalas de AC e quando a função já está acionada, este botão alterna entre 'dB' e 'dBm'.

A leitura de dB ou dBm é exibida no display auxiliar, a resistência de referência para dBm é 600Ω e a referência de tensão para dB é 1V.

Para sair desta função, mantenha novamente o botão pressionado por 2 segundos.

5.10 STORE (memória)

Mantendo o botão ***M/M/A*** pressionado por 2 segundos a função 'STORE' é acionada, e a cada vez que o botão for pressionando novamente a leitura atual será armazenada na memória do multímetro num total de até 1.000 registros.

Quando a memória estiver cheia será emitido um bip duplo quando o botão for pressionado.

Para sair desta função, mantenha novamente o botão pressionado por 2 segundos.

* Para apagar toda a memória, mantenha pressionado o botão ***PEAK H*** no momento de ligar o multímetro.

5.11 RECALL (leitura da memória)

Mantenha o botão ***REL*** ∆ pressionado por 2 segundos para acionar a função 'RECALL'.

Estando nesse modo, utilize os botões ▲ e ▼ para visualizar os dados armazenados. Ao manter pressionado um destes botões, ele passa a mudar de 10 em 10 dados.

Para sair desta função, mantenha novamente o botão ***REL*** ∆ pressionado por 2 segundos.

5.12 DATA LOG

Predefinições:

A. Ao acionar o botão DATA LOG para coletar os dados, todos os outros botões de função ficam desabilitados.

B. Qualquer mudança de escala ou função faz com que o multímetro saia do modo 'Data Logger' sem salvar os dados na memória.

C. O tempo máximo de pausa é 4095 segundos.

D. O ajuste máximo para Pausa e Intervalo de Gravação é de 3,6K.

E. O desligamento automático será desabilitado.

Mantenha pressionado o botão azul por 2 segundos para habilitar a função 'Data Logger' e poder então ajustar as configurações.

Para sair da função 'Data Logger', basta manter novamente o botão azul pressionado por 2 segundos (se os dados estiverem sendo coletados, o botão ficará desabilitado. saia do modo de coleta usando o botão *PEAKH*).

5.12.1 LOG RATE (Intervalo de Gravação)

O intervalo de gravação dos dados é expresso em segundos e pode ser selecionado a partir das seguintes opções: 0,5; 1; 10; 30; 60; 120; 180; 240; 300; 360; 480 e 600.

Após entrar na função Data Logger, pressione o botão *AUTOH* e utilize os botões ▼ ou ▲ para selecionar o intervalo desejado e então pressione novamente o botão *AUTOH* para confirmar.

Ao sair da função Data Logger e entrar novamente, o intervalo de gravação volta ao primeiro valor (0,5s).

A coleta dos dados pode ser pausada para alterar o intervalo de gravação sem perder os dados já salvos.

5.12.2 DATA LOG (coletando os dados)

Mantenha pressionado o botão *PEAKH* por 2 segundos para que se inicie a coleta dos dados.

O Multímetro começará a registrar as medições de acordo com o intervalo selecionado.

Após o início da coleta, se o botão for pressionado uma vez, a coleta de dados será pausada e a palavra PAUS será exibida no display até que se pressione o botão novamente para continuar (o tempo máximo de pausa é 4095 segundos)

Durante a coleta de dados o sinal de menos ' - ' do display auxiliar ficará piscando para indicar o andamento do processo.

Quando a coleta chegar a 6.000 dados o processo será interrompido automaticamente. O sinal de menos continuará piscando e será exibida a palavra FULL no display auxiliar.

5.12.3 DATA LOG (lendo os dados coletados)

Mantenha novamente pressionado o botão *PEAKH* por 2 segundos para interromper a coleta dos dados e então pressione uma vez o botão para habilitar o modo de leitura. O display auxiliar exibirá o número total de dados gravados.

O Primeiro dado a ser exibido quando o modo de leitura for habilitado será o último dado registrado na memória.

Estando nesse modo, utilize os botões ▲ e ▼ para visualizar os dados armazenados. Ao manter pressionado um destes botões, ele passa a mudar rapidamente os dados.

Utilize o botão ***M/M/A*** para exibir os valores máximo e mínimo dentre os dados coletados. Mantenha pressionado por 2 segundos para voltar ao modo normal de leitura dos dados.

Neste modo, pressione o botão *RANGE* e utilize os botões ▲ e ▼ para ir alternando entre os pontos de mudança da leitura. As leituras serão classificadas como MIN ou MAX numa comparação entre a leitura atual e o próximo ponto de mudança.

Pressione o botão *RANGE* novamente para sair.

5.12.4 ▲

Rola para cima os dados da função selecionada.

5.12.5 ▼

Rola para baixo os dados da função selecionada.

5.13 Função DIGIT

Mantendo este botão pressionado por 2 segundos fará com que o Display alterne entre 20.000 e 4.000 contagens.

Ao mudar a chave seletora para a posição OFF o display voltará ao padrão de 20.000 contagens.

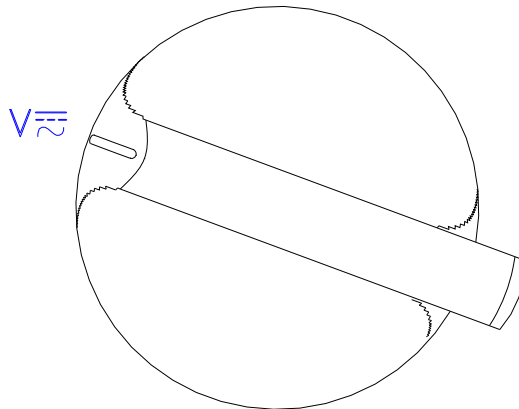
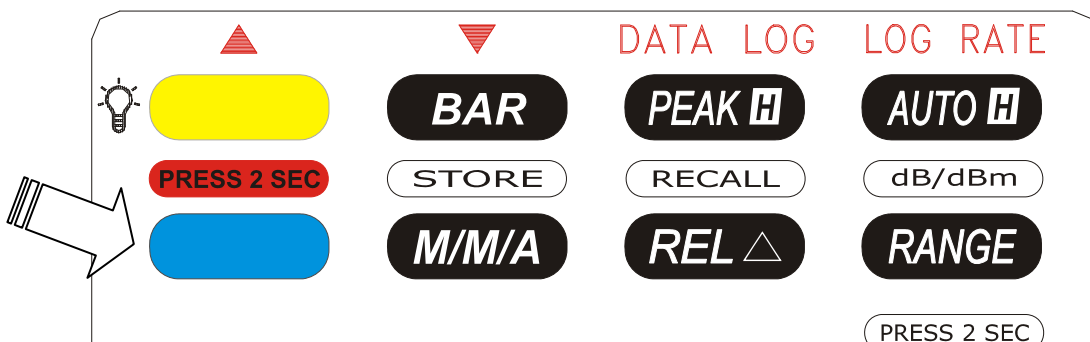
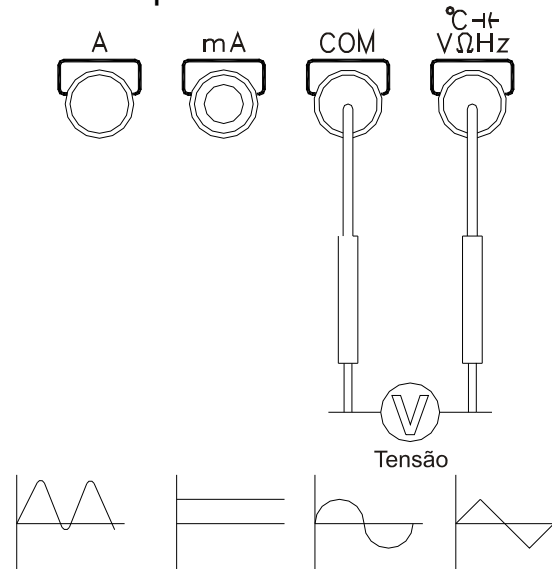
Esta função não está disponível nos seguintes itens:

- 4.13.1 Escalas de 200MΩ e 2GΩ na função Resistência.
- 4.13.2 Funções '⊣▷⊢ / ·))) ' Teste de Diodos e Continuidade.
- 4.13.3 Função '⊣⊢' Capacitância.
- 4.13.4 Funções 'Hz / %DF' Freqüência e Ciclo de Atividade.
- 4.13.5 Funções 'ºC / ºF' Temperatura.

6. OPERAÇÃO

6.1 MEDIÇÃO DE TENSÃO (AC, DC, AC+DC)

(utilize o modo auto-range se for medir um valor desconhecido).

a. Mude a chave seletora para:

b. Escolha AC, DC or AC+DC utilizando o botão AZUL.

c. Conecte as pontas de prova.

As medidas de AC e AC+DC são **True Rms**.
Em AC, a freqüência do sinal medido acima de 20% do fundo de escala é apresentada no display auxiliar simultaneamente.

6.2 MEDIÇÃO DE TENSÃO em Mili Volts (AC, DC, AC + DC)

a. Mude a chave seletora para **mV**.

b. Escolha AC, DC or AC+DC utilizando o botão AZUL:

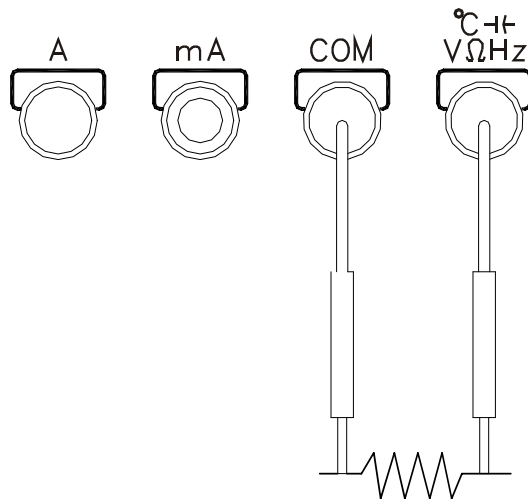
c. Conecte as pontas de prova como no item anterior:

As medidas de AC e AC+DC são **True Rms**.
Em AC, a freqüência do sinal medido acima de 20% do fundo de escala é apresentada no display auxiliar.

6.3 MEDIÇÃO DE RESISTÊNCIA

a. Mude a chave seletora para **Ω /LVΩ**.

b. Escolha Ω ou LV Ω (baixa Tensão) utilizando o botão AZUL:

c. Conecte as pontas de prova:

CUIDADO: Nunca tente medir resistência em um circuito que esteja energizado, ou antes, que os capacitores do mesmo tenham sido descarregados.

A função LV (baixa tensão) reduz a tensão máxima de teste para aproximadamente 0,5V para evitar que dispositivos semicondutores sejam ativados.

Quando for medir uma resistência que esteja ligada em um circuito, solte um dos seus terminais, para que a medição não seja influenciada pelos demais componentes.

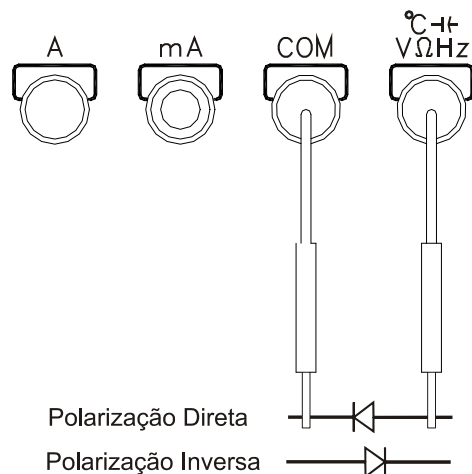
6.4 TESTE DE DIODOS

a. Mude a chave seletora para ⊣▷⊢ /·)).

b. Escolha a função ⊣▷⊢ utilizando o botão AZUL.

c. Conecte as pontas de prova:

Polarização direta
Bom = 0,4 a 0,9V
Danificado = 0 ou ≤2,0V

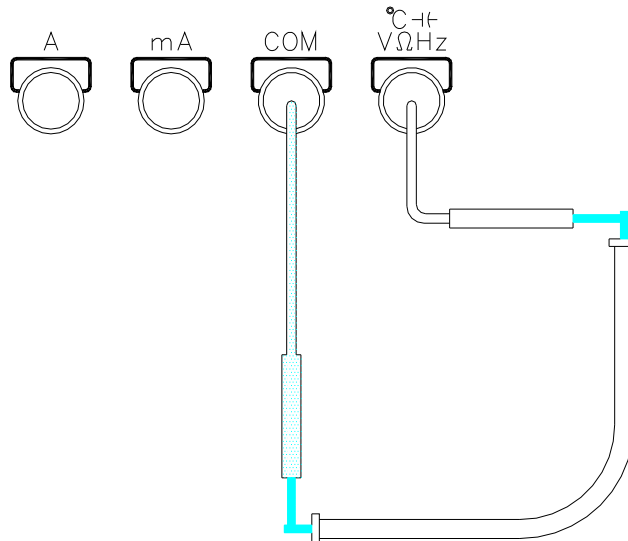
Polarização inversa
Bom = OL
Danificado = <2,0V

CUIDADO : Nunca tente testar diodos em um circuito que esteja energizado, ou antes, que os capacitores do mesmo tenham sido descarregados.

Quando for testar um diodo que esteja ligado em um circuito, solte um dos seus terminais, para que a medição não seja influenciada pelos demais componentes.

6.5 TESTE DE CONTINUIDADE

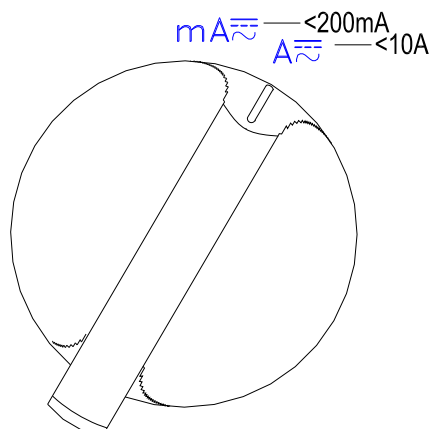
d. Mude a chave seletora para ⊣▷⊢/·))).

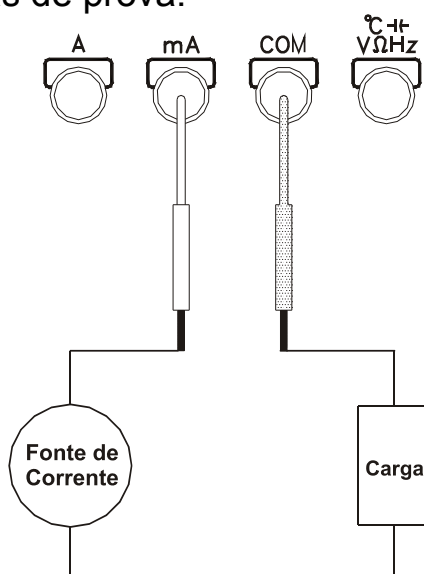
a. Escolha continuidade ·))) utilizando o botão AZUL.

b. Conecte as pontas de prova:

CUIDADO : Nunca tente testar continuidade em um circuito que esteja energizado, ou antes, que os capacitores do mesmo tenham sido descarregados.

O bip soará se a resistência do circuito for menor que 50Ω.

6.6 MEDIÇÃO DE CORRENTE (AC, DC, AC +DC)

a. Mude a chave seletora para:

b. Escolha AC, DC or AC+DC utilizando o botão AZUL.

c. Conecte as pontas de prova:

CUIDADO: ***Ao posicionar a chave seletora para mA, não tente medir acima de 200mA.***

CUIDADO: *Limite as medidas de valor elevado (próximas a 10A) a 30 segundos e permita dois minutos de resfriamento entre medidas.*

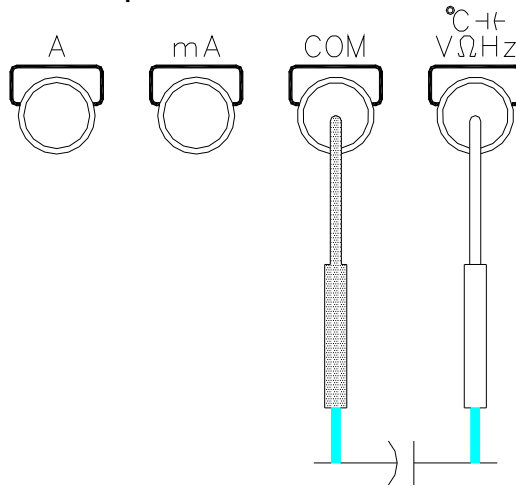
Não meça corrente em circuitos com tensão acima de 600V

As medidas de AC e AC+DC são **True Rms**.

Em AC, a freqüência do sinal medido acima de 20% do fundo de escala é apresentada no display auxiliar simultaneamente.

6.7 MEDIÇÃO DE CAPACITÂNCIA

a. Mude a chave seletora para ⊣⊢.

b. Conecte as pontas de prova.

CUIDADO: Nunca tente medir capacitância em um circuito que esteja energizado, ou antes, que os capacitores do mesmo tenham sido descarregados.

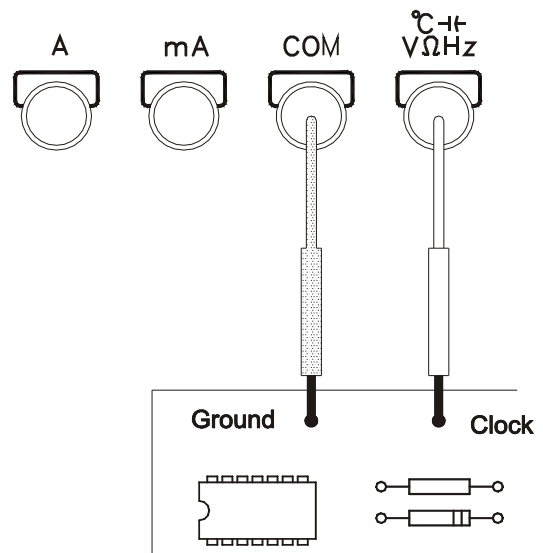
Quando for testar um capacitor que esteja ligado em um circuito, retire-o da placa, para que a medição não seja influenciada pelos demais componentes.

6.8 MEDIÇÃO DE FREQÜÊNCIA E CICLO DE ATIVIDADE

a. Mude a chave seletora para **Hz%DF**.

b. Utilize o botão AZUL para selecionar ciclo de atividade ou período no display auxiliar (% ou ms).

c. Conecte as pontas de prova.

O ciclo de atividade mostra o percentual que o ciclo positivo representa em relação ao ciclo completo da forma de onda medida.

6.9 MEDIÇÃO DE TEMPERATURA

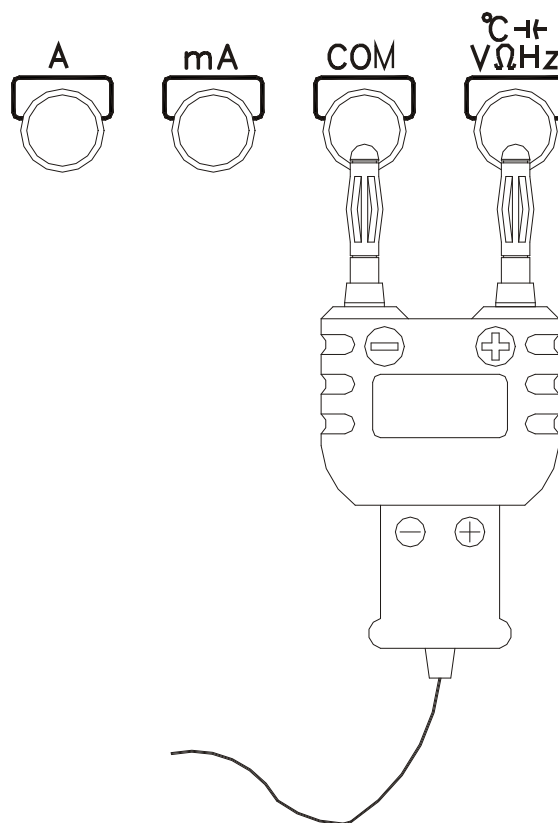
a. Mude a chave seletora para **ºC ºF**.

b. Escolha graus Celsius ou Fahrenheit utilizando o botão AZUL.

c. Conecte o Termopar utilizando o adaptador.

Obs1: O termopar fornecido junto com o aparelho é destinado a uso geral (em imersão ou penetração), tendo como limite a temperatura de 250ºC para trabalho contínuo.

Obs2: Para temperaturas superiores a 250ºC ou aplicações específicas, deverão ser utilizados outros termopares.

Obs3: Quando o termopar for conectado ao soquete, caso haja diferença de temperatura entre o soquete e o conector, deverá se esperar alguns minutos até que a temperatura dos mesmos entre em equilíbrio. Assim se obterá uma maior exatidão na leitura.

7. DESCRIÇÃO DAS CARACTERÍSTICAS ESPECIAIS

7.1 Auto Detecção de Fusível

O Multímetro verifica a integridade dos fusíveis internos para as medições de mA e A.

Se for detectado um fusível aberto, a palavra **Prob** será exibida no display e o bip soará continuamente.

7.2 'Beep Guard' (Aviso de conexões erradas)

A palavra **Prob** será exibida no display e o bip soará continuamente se as pontas de prova forem conectadas ao borne **A** ou **mA** sem que a chave seletora esteja posicionada na escala de corrente correspondente. E também se a chave seletora for colocada numa escala de corrente sem conectar nenhuma ponta no borne **A** ou **mA**.

7.3 Bip (Campainha)

Um bip simples indica uma operação correta, um bip duplo indica uma advertência ou uma condição de erro.

7.4 Desligamento automático (Auto Power Off)

O MD-6540 tem esta função para economizar a bateria e significa que ele se desligará automaticamente se ficar inativo por 30 minutos. Inativo significa não pressionar nenhum botão e não girar a chave seletora.

8. OPÇÕES AO LIGAR

O MD-6540 tem algumas funções que são acionadas mantendo determinados botões pressionados no momento de mudar a chave seletora da posição OFF. Veja a seguir a lista dos botões a serem pressionados e as funções que eles acionam.

Amarelo : Desabilita o desligamento automático da iluminação.

RANGE : Desliga o Bip.

Azul : Desabilita o desligamento automático (Auto Power Off).

AUTO H : Muda a unidade de temperatura padrão para ºF.

M/ M/ A : Apaga da memória os dados salvos na função STORE.

PEAK H: Alterna a informação da freqüência da rede (50Hz / 60Hz).

9. ESPECIFICAÇÕES

Todas as especificações são garantidas desde que não estejam descritas como 'típico' e o multímetro não esteja indicando bateria fraca.

9.1 Gerais

Caracteristica	Descrição
Display	4 ½ ou 3¾ dígitos (20.000 ou 4.000 contagens)
Barra Gráfica	42 Segmentos
Taxa de atualização	2 x / seg (20.000 cont.); 4 x / seg (4.000 cont.) e 20 x / seg (barra gráfica)
Indicação de Sobrecarga	as letras OL são exibidas no display
Desligamento Automático	Iluminação: 15 minutos; Geral: 30 minutos.
Alimentação	Uma bateria de 9 Volts.
Tensão Máxima de entrada	1.000V (750V AC) CAT-II entre os bornes V e COM e entre os terminais e o terra.
Corrente Máxima de entrada	200mA entre mA e COM; 10A entre A e COM (20A por 30 segundos).
Tensão Máxima do circuito em aberto nas entradas de corrente.	600V entre A e COM e entre mA e COM.
Proteção nas escalas de:	
mA	1A (600V) (fusível de ação rápida)
A	15A (600V) (fusível de ação rápida)
V	1.100Vp AC, DC ou AC+DC
mV	850Vp AC, DC ou AC+DC
LVΩ, Ω ⊣▷⊢·))) Hz% DF ºC ºF	
Coeficiente de Temperatura.	0,1 x (especif. da exatidão) por ºC,< 18ºC ou > 28°C .
Duração da Bateria	100 horas 'típico' (com bateria alcalina).

9.2 Elétricas

Obs: A exatidão está especificada por um período de um ano após a calibração, em porcentagem da leitura mais número de dígitos menos significativos. Sendo válida na faixa de temperatura compreendida entre 18ºC a 28ºC e umidade relativa inferior a 75% sem condensação. Nas funções com 4.000 contagens, divida por 10 o número de dígitos menos significativos e nas escalas de Volts DC adicione 2 dígitos.

a. Tensão:

Função / Escala	Exatidão
DCV	
20mV	± (0,06% + 60)
200mV	± (0,06% + 20)
2V, 20V, 200V, 1000V	± (0,06% + 10)
ACV	
20mV,200mV 40Hz ~ 100Hz 100Hz ~ 1KHz	 ± (0,70% + 80) ± (1,00% + 80)
2V 40Hz ~ 100Hz 100Hz ~ 1KHz 1KHz ~ 10KHz 10KHz ~ 20KHz 20KHz ~ 50KHz 50KHz ~ 100KHz	 ± (0,70% + 50) ± (1,00% + 50) ± (2,00% + 60) ± (3,00% + 70) ± (5,00% + 80) ± (10,00% + 100)
20V 40Hz ~ 100Hz 100Hz ~ 1KHz 1KHz ~ 10KHz 10KHz ~ 20KHz 20KHz ~ 50KHz 50KHz ~ 100KHz	 ± (0,70% + 50) ± (1,00% + 50) ± (2,00% + 60) ± (3,00% + 70) ± (5,00% + 80) ± (10,00% + 100)
200V 40Hz ~ 100Hz 100Hz ~ 1KHz 1KHz ~ 10KHz 10KHz ~ 20KHz 20KHz ~ 50KHz	 ± (0,70% + 50) ± (1,00% + 50) ± (2,00% + 60) ± (3,00% + 70) ± (5,00% + 80)
750V 40Hz ~ 100Hz 100Hz ~ 1KHz	 ± (0,70% + 50) ± (1,00% + 50)
Resposta de Freqüência	40Hz ~ 100Hz

dBm (típico) : -15 dBm a +55 dBm (0 dBm = 1mW em 600Ω).
dBv (típico) : -80 dBv a + 50 dBv (0 dBv = 1 Vrms).
Obs : (ACV e AC + DCV)

Na faixa de 5K a 50KHz, adicione 20d nas leituras abaixo de 0,5 vezes o valor da escala.

Na faixa de 50K a 100KHz, as especificações não são válidas nas leituras abaixo de 0,4 vezes o valor da escala.

Resolução: 1μV na escala de 20mV.
Impedância de Entrada: 10MΩ, <100pF.
Sobrecarga: 1.000V DC, 750V rms.
Tipo de Conversão AC: True RMS.
Tensão AC + DC: O mesmo de AC (RMS) + 1,00% + 80.
Fator de Crista 'Crest Factor': +1,5% erro adicional para C.F. 1,4 a 3; +3,0% erro adicional para C.F. de 3 a 4

b. Corrente:

Função / Escala	Exatidão
DCA	
20mA, 200mA	± (0,20% + 40)
2A, 10A	± (0,20% + 40)

Função / Escala	Exatidão
ACA	
20mA, 200mA, 2A,10A 40Hz ~ 500Hz	± (0,80% + 50)
20mA, 200mA, 2A,10A 500Hz ~ 1KHz	± (1,20% + 80)
200mA, 10A1KHz ~ 3KHz	± (2,00% + 80)

Escalas: 20mA, 200mA, 2A,10A.
Resolução: 1μA na escala de 20mA.
Tensão de Carga: máximo de 800mV para mA e de 1V para A.
Tipo de Conversão AC: True RMS.
Proteção da Entrada:
Fusível de 1A, 600V, IR 10KV (Bussmann BBS-1 ou equivalente) para a entrada mA.
Fusível de 15A, 600V, IR 100KV (Bussmann KTK 15 ou equivalente) para a entrada A.
Corrente AC + DC: O mesmo de AC (RMS) + 1,00% + 80.
Fator de Crista 'Crest Factor': O mesmo de ACV.

c. Registro de Pico 'PEAK HOLD':
Erro adicional de +[±(0,7% + 20)] para > 20% do fundo de escala e largura de pulso acima de 0,5mS; ±(10) a mais para 50% do fundo de escala em 2V. (2.000 / 4.000 contagens).

d. Resistência:

Função / Escala	Exatidão
OHM	
200Ω, 2KΩ	± (0,30% + 30)
20KΩ, 200KΩ	± (0,30% + 30)
2MΩ	± (0,30% + 50)
20MΩ	± (5,00% + 50)
200MΩ*	± (5,00% + 20)
2GΩ*	± (5,00% + 8)

Função / Escala	Exatidão
LV OHM (baixa tensão)	
2KΩ, 20KΩ, 200KΩ	± (0,60% + 20)
2MΩ	± (0,60% + 50)
20MΩ*	± (7,00% + 50)
200MΩ*	± (7,00% + 20)

Resolução: 0,01Ω na escala de 200Ω.
Tensão do Circuito em Aberto: 3,3V.
Tensão do Circuito em Aberto na função LV: 0,6V
Sobrecarga: 600V rms.

e. Teste de Continuidade

Limiar: Aproximadamente 50Ω.
Indicação: Bip de 2KHz (campainha).
Sobrecarga: 600V rms.

f. Teste de Diodo

Corrente de teste: 1,1mA (típico)
Tensão do Circuito em Aberto: No máximo 3,3V.
Sobrecarga: 600V rms.

g. Capacitância (4.000 contagens)

Escala	Exatidão
4nF, 40nF* com o modo relativo Δ	± (1,50% + 10d)
400nF, 4µF	± (0,90% + 5d)
40µF, 400µF	± (1,20% + 5d)
4mF,40mF	± (1,50% + 5d)

Obs: Quando necessário, utilize o modo relativo Δ para eliminar a capacitância parasita das pontas.
Escalas: 4nF, 40nF, 400nF, 4µF, 400µF, 4mF, 40mF.
Resolução: 1pF na escala de 4nF.
Sobrecarga: 600V rms.

h. Freqüência
Escalas: 20Hz, 200Hz, 2KHz, 20KHz, 200KHz, 1MHz.
Resolução: 0,01Hz na escala de 200Hz.
Exatidão: ±(0,01% + 10), ±(0,01% + 50) para a escala de 20Hz.
Sensibilidade: 0,5Vp-p, na faixa de 5Hz ~1MHz.
Leitura Mínima: 5Hz.
Sobrecarga: 600V rms.

i. Ciclo De Atividade
Escala: 20% ~ 80%
Resolução: 0,1%.
Exatidão: ± 1% (20Hz ~ 10KHz, 5Vp-p), ± 2% para 50% ~ 80%.

j. Temperatura

Escala	Exatidão
-100°C ~ 1200°C	± (0,1% + 3°C)
-200°C ~ -100°C	± (0,1% + 6°C)

Obs: Nas leituras abaixo de 360ºC, quando selecionada manualmente uma escala com resolução de 1º, o display exibirá as letras 'Er' indicando que deve ser selecionada uma escala menor para melhores resultados.

Para leituras em °F multiplique por 2 os dígitos menos significativos.
Escala: -200°C ~ 1200°C.
Resolução: 0.1°C for –200°C ~ 400°C, 1°C for 400°C ~ 1200°C
Sobrecarga: 600V rms.

9.3 Características Físicas

Característica	Descrição
Dimensões (A x L x P)	200x90x42mm 212x100x55mm (com o protetor).
Peso	0,4Kg Com a bateria.
	0,6Kg Com o protetor (Holster).

9.4 Características Ambientais

Característica	Descrição
Temperatura:	0 a + 50°C (operação).
	-20 a + 60°C (armazenamento).

Umidade Relativa	< 80% R.H. (operação).
Altitude	2.222 m (7290 ft.) (operação).
	12.300 m (40354 ft.) (armazenamento).
Vibração e Choque (queda)	MIL-T-28800E TYPE II Class 5 - 2,66gRMS, 5 a 500 Hz, 3 eixos (10 minutos cada).
Classificação IP	IP 64. (Poeira e Umidade)
Uso interno.	

9.5 Normas e Conformidade

Segurança	Desenvolvido sob especificações IEC 1010-1, UL3111-1 e CSA.
Entrada	1.000V DC Categoria II.
	600V DC Categoria II.
	750V AC Categoria II.
	600V AC Categoria II.
Grau de Poluição	2
Declaração (CE)	Atende a intenção da Diretiva 89/336/EEC de Compatibilidade Eletromagnética e Baixa Tensão. Diretiva 73/23/EEC para a Segurança dos Produtos. Conformidade demonstrada nas seguintes especificações como listado no Jornal Oficial das Comunidades Européias: En 55011 Classe A; EN 50082-1 Imunidade: IEC 801-2 Descarga Eletrostática; IEC 801-3 RF Irradiada; EN 61010-1 Requisitos de segurança para aparelhos elétricos de medição, de controle e de laboratório.

10. MANUTENÇÃO

Proteja o multímetro de condições ambientas adversas. O MD-6540 não é à prova d'água.

Não exponha o Display à luz do Sol por muito tempo.

CUIDADO. Para evitar danos ao multímetro, não o exponha a 'sprays', líquidos ou qualquer tipo de solvente.

Limpe o gabinete com um pano macio. Ao remover poeira, cuidado para não arranhar o plástico e a proteção do display.

Para uma limpeza mais profunda utilize um pano levemente umedecido com água. Você pode utilizar álcool isopropílico (75%) para uma limpeza mais eficiente.

CUIDADO. Para evitar danos ao multímetro, não utilize produtos químicos ou abrasivos.

10.1 Troca da Bateria (veja figura na página 27)

Quando o sinal de bateria fraca aparecer no display, siga os passos abaixo:

a. Desligue o multímetro e remova as pontas de prova.

b. Gire com cuidado os parafusos plásticos do compartimento de bateria.

c. Retire a tampa do compartimento e remova a bateria gasta.

d. Coloque uma bateria nova observando a polaridade correta.

e. Recoloque a tampa do compartimento e aperte os parafusos.

10.2 Troca dos Fusíveis (veja figura na página 27)

Ao medir corrente, se mesmo com as pontas e a chave seletora na posição correta, a palavra 'Prob' e o bip ainda persistirem, troque os fusíveis seguindo os passos abaixo:

a. Retire a bateria do multímetro como descrito no item anterior.

b. Remova os 3 parafusos da tampa do multímetro.

c. Retire a tampa frontal do multímetro.

d. Remova o(s) fusível (is) aberto(s).

e. Coloque um fusível novo de 1A/600V ou 15A/600V, de acordo com o fusível que estiver queimado. ***Não use em hipótese alguma um fusível de valor maior nem faça um "jumper" com fio, pois o multímetro poderá ser seriamente danificado quando houver uma nova sobrecarga***.

f. Recoloque as tampas e a bateria e aperte os parafusos.

11. GARANTIA

A ***ICEL*** garante este aparelho sob as seguintes condições:

a. Por um período de um ano após a data da compra, mediante apresentação da nota fiscal original.

b. A garantia cobre defeitos de fabricação no MD-6540 que ocorram durante o uso normal e correto do aparelho.

c. A garantia é válida para todo território brasileiro.

d. A garantia é válida somente para o primeiro proprietário do aparelho.

e. A garantia perderá a sua validade se ficar constatado: mau uso do aparelho, danos causados por transporte, reparo efetuado por técnicos não autorizados, uso de componentes não originais na manutenção e sinais de violação do aparelho.

f. Excluem se da garantia os acessórios.

g. Todas as despesas de frete e seguro correm por conta do proprietário.

Parafuso plástico
Tampa do compartimento de Bateria
Parafuso plástico
Conector da Bateria
Bateria de 9V
Tampa Frontal
Fusível 2 15A (600V)
Fusivel 1 1A (600V)
Tampa Traseira
Parafuso
Parafuso
Compartimento da Bateria
Parafuso